

Методика состоит в регистрации параметров отклика на импульсное тепловыделение при заданных параметрах функции нагрева $T(t > t_1) = T_{st} \approx const$ и последующее их сопоставление. Источником тепла и чувствительным элементом служит проволочный зонд – термометр сопротивления. По измеряемым в опыте параметрами вычисляются значения среднемассовой температуры зонда $T(t)$, мощности его нагрева $P(t)$, плотности теплового потока через его поверхность $q(t)$ и теплового сопротивления вещества $R_\lambda(t) = \Delta T(t) / q$ при заданном режиме нагрева для любого момента времени t [2].

В работы исследовались образцы растворов с отрицательным объемом смешения изопропанол-этиленгликоль (13 концентраций) и изопропанол-триэтиленгликоль (13 концентраций) (рис.1). С помощью метода управляемого импульсного нагрева зонда в режиме температурного плато значения величин тепловых сопротивлений растворов измерены и сопоставлены в диапазоне температур $T_{st} = (120 \div 180)^\circ\text{C}$. Обнаружено, что характеристики теплопереноса растворов с отрицательным объемом смешения, в частности, приведенные разности значений их тепловых сопротивлений, имеют отрицательные отклонения от аддитивных значений. Данное обстоятельство свидетельствует об ухудшении теплопереноса в растворах. Аддитивные значения определялись в объемных долях от соответствующих значений компонентов.

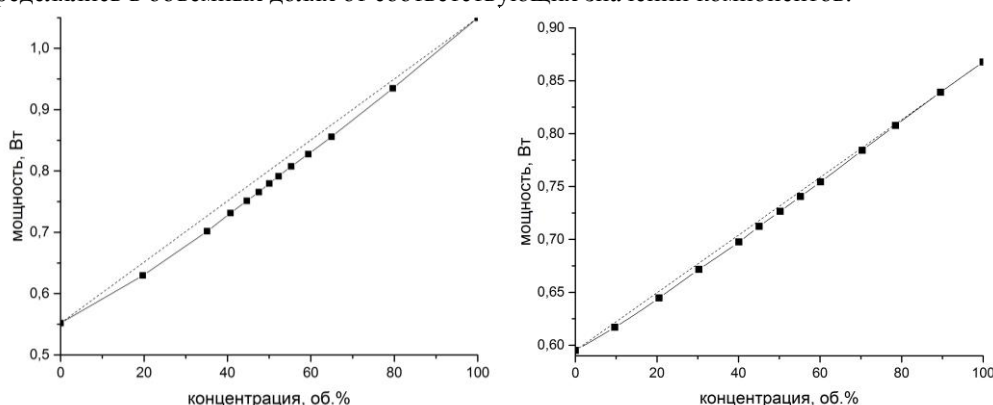


рис.1. Концентрационная зависимость электрической мощности импульсно нагреваемого зонда в момент времени $t = 5$ мс, в режиме термостабилизации $T_{st} = 150^\circ\text{C}$ раствора изопропанола с этиленгликолем (слева) и с триэтиленгликолем (справа).

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 16-08-00381.

Список публикаций:

- [1] Кравчун С. Н., Липаев А. А. // Метод периодического нагрева в экспериментальной теплофизике. Казань: Изд-во Казанск ун-та. 2006. 208 с.
 [2] Rutin S. B., Volosnikov D. V., Skripov P. V. // Int. J. Heat Mass Transfer. 2015. V. 91. P. 1-6.

Исследования процесса нагрева электромагнитным полем нефтенасыщенной модели пласта

Султангузин Руслан Фуатович

Шрубковский Иван Игоревич

Башкирский государственный университет

Ковалева Лиана Ароновна, д.т.н.

kemperfromrb@gmail.com

Истощение традиционных нефтяных месторождений является острым вопросом, вынуждающим к разработке месторождений трудноизвлекаемой нефти, которые характеризуются сложным геологическим строением, низкой проницаемостью, высокой вязкостью и сложной реологией нефти. Необходимы новые технологии, которые повысят эффективность разработки месторождений трудноизвлекаемой нефти и сделают ее экономически целесообразной. Одна из таких технологий основана на нагреве диэлектриков в переменном электрическом поле.

Метод нагрева призабойной зоны пласта с использованием энергии электромагнитного поля представляется наиболее эффективным и перспективным [1]. Основная цель использования электромагнитного поля – нагрев пласта для снижения вязкости нефти. Оптимальные характеристики электромагнитного поля

выбираются для каждого месторождения на основе результатов исследования физико-химических свойств пласта и насыщающей его углеводородной жидкости. Кроме этого преимущество метода состоит не только в тепловом воздействии, но в проявлении дополнительных эффектов, связанных с особенностями физико-химических явлений в многокомпонентных углеводородных системах при воздействии высокочастотного электромагнитного поля.

Исследования проведены на специально разработанной лабораторной установке, состоящей из модели пласта и высокочастотного генератора. Модель продуктивного пласта представляет собой слой кварцевого песчаника, который насыщен в одной половине нефтью, а в другой смесью воды и нефти. Распределение температуры в пласте при высокочастотном электромагнитном воздействии регистрируется системой контроля температуры. В результате экспериментов были получены зависимости температуры от времени нагрева (рис.1).

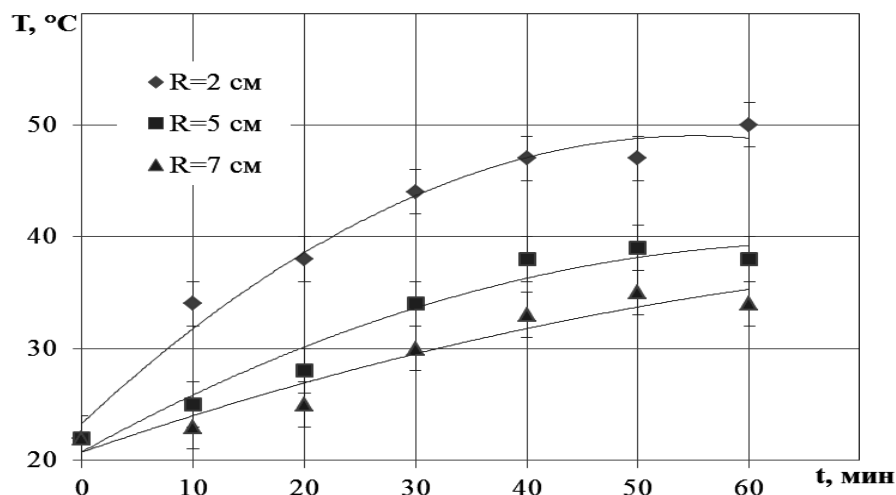


рис.1. Динамика изменения температуры в модели на различном расстоянии от излучателя

При воздействии на модель гармоническим электромагнитным полем с помощью генератора с выходной мощностью 1 кВт наблюдается объемный нагрев образцов с большей интенсивностью для обводненной части, чем для безводной части модели в исследуемом диапазоне температур. При более высоких температурах интенсивность снижается, что можно объяснить снижением тангенса угла диэлектрических потерь в указанном диапазоне температур.

Список публикаций:

[1] Способ разработки залежи высоковязкой нефти. Ковалева Л.А., Давлетбаев А.Я., Зиннатуллин Р.Р. // Патент на изобретение RU №2454532. – Оpubл. 27.06.12.

Омнифобные свойства некоторых гидрофобных покрытий

Щербанюк Никита Вячеславович

Акименко Екатерина Николаевна¹, Панков Артём Сергеевич²

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

Институт теплофизики Уральского отделения РАН

Каверин Алексей Михайлович, к.ф.-м.н.

kirnrk@yandex.ru

Для исследования процессов образования зародышей пара на твердой поверхности при гетерогенном вскипании перегретых жидкостей важно подготовить поверхность, обладающую большими краевыми углами с исследуемой жидкостью. Известны гидрофобные покрытия, которые обеспечивают такие углы при контакте поверхности с водой. Однако общие омнифобные свойства гидрофобных покрытий до сих пор не изучены. Ожидается, что при соприкосновении поверхности с масляными, органическими и другими жидкостями отталкивающие свойства покрытий сильно ослабеют. Предполагается также, что такой же эффект может быть получен вследствие механического или теплового воздействия на покрытие. Данная работа посвящена исследованию общих омнифобных свойств современных гидрофобных покрытий.

В работе проведено измерение краевых углов и линейных размеров капель дистиллированной воды (H_2O), гексана (C_6H_{14}) и этилового спирта (C_2H_5OH) на покрытиях, нанесенных на квадратные стеклянные